

# Pressure ulcer prevention in cardiac surgery patients

Citation for published version (APA):

Feuchtinger, J. (2005). *Pressure ulcer prevention in cardiac surgery patients*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. <https://doi.org/10.26481/dis.20050929jf>

**Document status and date:**

Published: 01/01/2005

**DOI:**

[10.26481/dis.20050929jf](https://doi.org/10.26481/dis.20050929jf)

**Document Version:**

Publisher's PDF, also known as Version of record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Summary

*Chapter 1*, the Introduction, presents the practice problem underlying this dissertation. The rate of pressure ulcer among cardiac surgery patients has been described in the literature as between 4.7% and 29.5%. In light of a pressure ulcer rate of >30% and the development of serious decubitus in the Department for Cardiovascular Surgery at the University Hospital Freiburg in the years 1999/2000, research projects were initiated to improve the situation. Also in the Introduction, the risk factors involved in the occurrence of pressure ulcers are discussed on the basis of Defloor's "conceptual scheme depicting factors in the etiology of pressure sores". Knowledge with regard to the development of pressure ulcers is discussed. The current state of scientific discussions of risk assessment instruments and requirements for prevention are presented, as is the special situation of cardiosurgical patients in connection with the development of a pressure ulcer. The Introduction closes with a presentation of the study projects.

*Chapter 2* describes the literature study entitled: "Pressure ulcer risk factors in cardiac surgery: A review of the research literature". This study addressed the question of special risk factors. It was found that, despite methodological differences, the patient >60 years, undergoing surgery lasting ≥375 minutes with additional situations and diseases affecting the tissue tolerance for oxygen, e.g. low hemoglobin, low haematocrit, low albumin, hypothermic extracorporeal circulation, hypotonic phases, diabetes, renal insufficiency, pulmonary disease and comorbidities in general, is at risk for pressure ulcer development during and following cardiosurgical procedures.

*Chapter 3* illustrates the project "The Effect of the Failure Mode and Effects Analysis Model on Pressure Ulcer Incidence in Cardiac Surgery" focused on recording error possibilities, their assessment and possible influence in the process of pressure ulcer prevention. It could be demonstrated that this quality management method contributed to the reduction of pressure ulcer incidence from 31% in January 2001 to 15% in December 2003 by avoiding possible errors in pressure ulcer prevention elements.

*Chapter 4* presents the study project "Pressure ulcer risk assessment in the early postoperative ICU-period after cardiac surgery". In this study the Braden scale, the modified Norton scale and the 4-factor model were used to assess the patient's risk for pressure ulcer development during a maximum of five days in the intensive care unit. It revealed that individual risk assessment using the Braden scale rates more than 90% of the patients in the first four postoperative

days and more than 80% on the fifth postoperative day as at risk of pressure ulcer. The association parameters were not satisfactory.

*Chapter 5* reports on the study project “The effect of a 4cm thermoactive viscoelastic foam pad on the operating table on pressure ulcer incidence during cardiac surgery”. In a randomised controlled trial with 175 patients, a test OR-table configuration with a 4cm thermoactive viscoelastic foam overlay and a heating pad was compared to the standard OR-table configuration with heating pad but without foam overlay. 17.6% of the patients on the test OR-table with the 4cm viscoelastic foam overlay and 11.1% patients on the standard table showed a pressure ulcer postoperatively.

*Chapter 6* describes a quasi-experimental study with a convenience sample of 390 patients to test the effect of a 4cm viscoelastic foam overlay on the OR-table on the patient's body temperature course and the postoperative pressure ulcer incidence. It was hypothesized that the patients on the test operating table configuration with a heating source and the foam overlay would have a different body temperature course than patients on the standard table configuration because the overlay was placed between the heating source and the patient. In this study, 17.4% patients on the operating room table with the 4cm viscoelastic foam overlay and 12% patients on the OR-table without the foam overlay suffered pressure ulcer. The patients' body temperature courses were not significantly different between the two groups.

*Chapter 7* presents a summary of the main findings and some theoretical reflections on study results. Methodological aspects of interest include risk assessment, continuous improvement measures and the knowledge of pressure reducing devices on the operating room table.

*Chapter 8* describes recommendations for practice and further research. For practice, the integration of the presented study results in pressure ulcer prevention management for cardiac surgery patients is recommended. Further research should focus on a common research model and on investigations of pressure ulcer prevention on the operating room table.

## Samenvatting

*Hoofdstuk 1*, de introductie, beschrijft het probleem vanuit de praktijk en vormt de basis van dit proefschrift. Het aantal hartchirurgiepatiënten dat decubitus heeft bedraagt volgens de literatuur tussen de 4.7 en 29.5%. Uitgaande van een percentage van meer dan dertig en het aanwezig zijn van decubitus op de afdeling voor cardiovasculaire chirurgie in het academisch ziekenhuis in Freiburg in de jaren 1999/2000, werden onderzoeksprojecten gestart om de situatie te verbeteren.

Verder worden in de introductie de risicofactoren die een rol spelen bij het voorkomen van decubitus op basis van Defloors "conceptual scheme depicting factors in the etiology of pressure sores" besproken.

Er wordt ingegaan op de kennis over het ontstaan van decubitus. Aan de orde komen de huidige stand van kennis over de instrumenten die het risico op het ontstaan van decubitus aangeven, de voorwaarden voor preventie, en ook de bijzondere situatie van patiënten op de hartchirurgie in relatie tot het ontstaan van decubitus. Hoofdstuk 1 sluit af met een overzicht van alle onderzoeksprojecten uit dit proefschrift.

*Hoofdstuk 2* is het verslag van de literatuurstudie met de titel: "Risicofactoren voor het ontstaan van decubitus op de cardiochirurgie: een overzicht van onderzoeksrapporten". Het gaat hier om de vraag naar speciale risicofactoren. Ondanks methodologische verschillen werden de volgende resultaten gevonden. Patiënten ouder dan 60 jaar, welke een cardiologische operatie ondergaan die langer dan 375 minuten duurt en bijkomende complicaties en ziektes hebben die de weefseltolerantie voor zuurstof beïnvloeden, lopen het risico om tijdens en na cardiochirurgische ingrepen decubitus te krijgen. Hierbij gaat het om de volgende ziektes en complicaties: een laag hemoglobinegehalte, lage hematocrietwaarden, een laag albuminegehalte, een hypothermische extracorporale circulatie, hypotone fases, diabetes, renale insufficiëntie, pulmonale ziektes en andere begeleidende ziekte-toestanden in het algemeen.

*Hoofdstuk 3* beschrijft het project "The effect of the Failure Mode and Effects Analysis Model on Pressure Ulcer Incidence in Cardiac Surgery", dat gericht is op het registreren van mogelijke fouten, hun beoordeling en hun mogelijke invloed op het proces van de preventie van decubitus. Er kon vastgesteld worden dat door het voorkomen van mogelijke fouten in de decubituspreventie er een reductie van het voorkomen van decubitus optrad van 31% in januari 2001 tot 15% in december 2003.

*Hoofdstuk 4* bespreekt het onderzoeksproject "Pressure ulcer risk assessment in the early postoperative ICU-period after cardiac surgery". Hierbij wordt de Bradenschaal, de aangepaste Nortonschaal en het 4-factoren model gebruikt, om gedurende maximaal 5 dagen het risico voor de ontwikkeling van decubitus bij patiënten op de intensive care te bepalen. Er werd aangetoond dat de individuele risicobeoordeling bij het gebruik van de Bradenschaal tijdens de eerste vier postoperatieve dagen meer dan 90% en op de vijfde postoperatieve dag meer dan 80% van de patiënten als risicopatiënt voor de ontwikkeling van decubitus aanwees. De parameters welke daarmee in verband gebracht werden, voldeden niet.

*Hoofdstuk 5* behandelt het project "The effect of a 4cm thermoactive viscoelastic foam pad on the operating table on pressure ulcer incidence during cardiac surgery". In een gerandomiseerd vergelijkend onderzoek met 175 patiënten werd een testopstelling met een operatietafel met een 4 cm dikke viscoelastische schuimmatras met verwarmingskussen vergeleken met een standaard operatietafel met verwarmingskussen, maar zonder schuimmatras. 17.6% van de patiënten op de testtafel met de 4 cm dikke viscoelastische schuimmatras en 11.1% van de patiënten op de standaard tafel hadden postoperatief decubitus.

*Hoofdstuk 6* beschrijft een quasi-experimenteel onderzoek met een steekproef van 390 patiënten om het effect van een 4 cm dikke viscoelastische schuimmatras op de operatietafel op het verloop van de lichaamstemperatuur van de patiënt en het voorkómen van postoperatieve decubitus te testen. Er werd verondersteld, dat de patiënten op de testopstelling met het verwarmingselement en schuimmatras een andere lichaamstemperatuurcurve hebben dan patiënten op een standaard operatietafel, omdat de matras tussen het verwarmingselement en de patiënt geplaatst werd. In dit onderzoek had 17.4% van de patiënten op de operatietafel met de 4 cm dikke schuimmatras en 12% van de patiënten op de operatietafel zonder schuimmatras, decubitus. Tussen de beide groepen waren de lichaamstemperatuurcurven niet significant verschillend.

*Hoofdstuk 7* bevat de samenvatting van de voornaamste resultaten en enkele theoretische overwegingen over de onderzoeksresultaten. Methodologisch interessante aspecten zoals risicobeoordeling, voortdurende verbeteringsmaatregelen en de kennis van drukreducerende middelen op de operatietafel worden hier nogmaals besproken.

*Hoofdstuk 8* geeft aanbevelingen voor de praktijk en voor verder onderzoek. Voor de praktijk wordt de integratie van de beschreven onderzoeksresultaten in de preventie van decubitus bij patiënten op de cardiochirurgische afdeling aanbevolen. Verder onderzoek zou de nadruk moeten leggen op een gemeenschappelijk onderzoeksmodel en op onderzoek naar preventie van decubitus.



## Zusammenfassung

*Kapitel 1*, die Einführung, beschreibt die Praxisprobleme welcher dieser Dissertation zugrundeliegen. Die Dekubitusrate bei kardiochirurgischen Patienten ist in der Literatur mit 4.7% bis 29.5% beschrieben. Auf dem Hintergrund einer Dekubitusrate von >30% und der Entwicklung von schwergradigen Dekubitus in der Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Freiburg in den Jahren 1999/2000, wurden Forschungsprojekte zur Verbesserung dieser Situation initiiert. Des Weiteren werden in der Einführung die Risikofaktoren für eine Dekubitusentstehung auf dem Hintergrund von Defloor's "konzeptuellen Schema zur Erfassung von Faktoren in der Ätiologie von Dekubitus" diskutiert. Der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Diskussion zu Risikoeinschätzungsinstrumenten und den Erfordernissen in der Prävention in der speziellen Situation des kardiochirurgischen Patienten, im Zusammenhang mit der Entwicklung von Dekubitus, wird ebenfalls vorgestellt. Die Einführung schließt mit der Darstellung der Studienprojekte.

*Kapitel 2* beschreibt die Literaturstudie mit dem Titel "Dekubitusrisikofaktoren in der Herzchirurgie: Eine Review der Forschungsliteratur". Diese Studie adressiert die Frage nach den speziellen Dekubitusrisikofaktoren bei kardiochirurgischen Patienten. Das Ergebnis zeigt, dass Patienten >60 Jahre mit kardiochirurgischen Eingriffen >375 Minuten und zusätzlichen Situationen und Faktoren die die Gewebetoleranz für Sauerstoff beeinflussen, z.B. niedriges Hämoglobin, niedriger Hämatokrit, niedriges Albumin, hypothermische extrakorporale Zirkulation, hypotone Phasen, Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz, Lungenerkrankungen und generelle Multimorbidität, einem Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus während oder nach dem kardiochirurgischen Eingriff ausgesetzt sind.

*Kapitel 3* stellt das Projekt "Der Effekt der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse auf die Dekubitusinzidenz in der Herzchirurgie" dar, in welchem Fehlermöglichkeiten sowie deren Erfassung und Einfluss im Prozess der Dekubitusprävention aufgezeigt werden. Es konnte demonstriert werden, dass diese Qualitätsmanagementmethode zur Reduktion der Dekubitusinzidenz von 31% im Januar 2001 auf 15% im Dezember 2003 durch die Vermeidung von möglichen Fehlern im Prozess der Dekubitusprävention beigetragen hat.

*Kapitel 4* präsentiert das Studienprojekt "Dekubitusrisikofaktoren nach kardiochirurgischen Eingriffen in der frühen postoperativen Intensivpflegephase". In dieser Studie werden die Bradenskala, die modifizierte Nortonskala und das 4-Faktoren Modell eingesetzt um das postoperative Dekubitusrisiko der Patienten bis zu einer Liegedauer von maximal fünf Tagen auf der Intensivstation zu erfassen. Es zeigte sich, dass bei einem Risikoassessment mit der Bradenskala in den ersten vier Tagen mehr als 90% der Patienten und am fünften postoperativen Tag mehr als 80% als Risikopatienten zur Dekubitusentstehung bewertet wurden. Die ermittelten Assoziationsmaße waren nicht zufriedenstellend.

*Kapitel 5* berichtet vom Studienprojekt "Der Effekt einer 4cm thermoaktiven viscoelastischen Schaumauflage auf dem Operationstisch auf die Dekubitusinzidenz bei kardiochirurgischen Patienten". In einer randomisierten kontrollierten Studie mit 175 Patienten wurde eine Test-Operationstischkonfiguration mit einer 4cm thermoaktiven viscoelastischen Schaumauflage und einer Wärmematte mit der Standard-Operationstischkonfiguration mit Wärmematte aber ohne Schaumauflage verglichen. Bei 17.6% der Patienten auf dem Test-Operationstisch mit der 4cm thermoaktiven viscoelastischen Schaumauflage und 11.1% der Patienten auf dem Standard-Operationstisch wurde postoperativ ein Dekubitus festgestellt.

*Kapitel 6* beschreibt eine quasi-experimentelle Studie mit einer Gelegenheitsstichprobe von 390 Patienten. In dieser Studie wurde der Effekt einer 4cm thermoaktiven viscoelastischen Schaumauflage auf dem Operationstisch auf den Verlauf der Körpertemperatur des Patienten und auf die postoperative Dekubitusinzidenz untersucht. Es wurde angenommen, dass die Patienten auf dem Test-Operationstisch mit einer Wärmematte und der Schaumauflage einen anderen Körpertemperaturverlauf haben als die Patienten auf dem Standard-Operationstisch, da die Schaumauflage zwischen der Wärmematte und dem Patienten plazierte wurde. In dieser Studie wurde postoperativ bei 17.4% der Patienten auf dem Test-Operationstisch und bei 12% der Patienten auf dem Standard-Operationstisch ein Dekubitus festgestellt. Die Verläufe der Körpertemperaturen der Patienten in den beiden Gruppen war nicht signifikant unterschiedlich.

*Kapitel 7* präsentiert eine Zusammenfassung der Hauptergebnisse und eine Reflexion der Studienergebnisse. Diskutiert werden methodologische Aspekte zu Risikoeinschätzungsinstrumenten, zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess und zum Wissen zu druckreduzierenden Auflagen auf dem Operationstisch.

*Kapitel 8* beschreibt Empfehlungen für die Praxis und für weiterführende Forschungsvorhaben. Für die Praxis wird die Integration der vorhandenen Studienresultate zur Dekubitusprävention bei kardiochirurgischen Patienten empfohlen. In weiteren Forschungsvorhaben sollten die Entwicklung eines gemeinsamen Forschungsmodells und Untersuchungen zu einer suffizienten Dekubitusprävention auf dem Operationstisch im Mittelpunkt stehen.